



По данным исследований, увеличение температуры и продолжительности процесса приводит к росту степени восстановления урана, а также снижению содержания азота в конечном продукте. Однако, это же способствует разложению тетрафторида урана выделяющимися парами воды:



Именно протекание реакции пирогидролиза UF_4 определяет его низкое содержание (55-60%) в конечном продукте при термическом разложении уранилгидразиний фторида в вакууме. В вакууме в отсутствие принудительного потока газа эффективность образования UF_4 ограничена скоростью диффузии паров воды в свободном пространстве печи. Непрерывное поступление в печь потока водорода увеличивает скорость отвода паров воды от поверхности образца, препятствуя тем самым пирогидролизу UF_4 .

Результаты исследований фазового и химического состава тетрафторида урана, полученного в ходе термического разложения уранилгидразиний фторида в токе водорода при температуре выше 450 °С, показали соответствие его требованиям конверсионных заводов.

1. Skripchenko S.Yu, Smirnov A.L. et al., Hydrometallurgy, 157, 179-183 (2015).
2. Sahoo B., Satapathy K., J. Inorg. Nucl. Chem., 26, 1379-1380 (1964).

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА РЕЭКСТРАКЦИИ УРАНА ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ КАРБАМИДА

Скрипченко С.Ю.^{*}, Титова С.М., Смирнов А.Л., Рычков В.Н.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: uran233@mail.ru

THE USE OF UREA SOLUTIONS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF URANIUM STRIPPING

Skripchenko S.Yu.^{*}, Titova S.M., Smirnov A.L., Rychkov V.N.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The process of uranium stripping from TBP by urea solutions was investigated. The uranium stripping increases with increasing urea content and rising temperature. The urea concentration in the solution should be above 6 mol/L to achieve efficient single-stage stripping of uranium from a loaded organic phase (more than 99%). Strip product solutions containing 200-240 g/L uranium were prepared by stripping using highly concentrated urea solutions at an organic/aqueous phase volume ratio of 4-8.

В ходе исследований, направленных на выбор режимов проведения электрохимического восстановления U(VI) до U(IV) в реэкстрактах, установлено, что эффективность процесса возрастает с увеличением концентрации урана и азотной кислоты в растворе. В большинстве промышленных схем экстракционного аффинажа урана с применением трибутилфосфата (ТБФ) для реэкстракции используют подкисленную воду (0,05-0,1 моль/дм³ HNO₃). Однако из-за большого потока реэкстрагирующего раствора, данный метод не позволяет получить реэкстракт с концентрацией урана более 100-120 г/дм³. Поэтому требуется изменение реагентного способа извлечения урана из насыщенной органической фазы.

В данной работе исследована возможность повышения содержания урана в реэкстрактах за счет использования на стадии реэкстракции растворов мочевины, показавших эффективность в ряде схем переработки ядерного топлива. В качестве экстрагента использовали 30%-ый раствор ТБФ в керосине. Насыщенная органическая фаза содержала 90 г/дм³ U(VI) и 0,25 моль/дм³ HNO₃. Процесс реэкстракции урана из ТБФ проводили растворами мочевины (0,1-12 моль/дм³) и подкисленной водой (0,05 моль/дм³ HNO₃) при различном соотношении органической и водной фаз (О/В = 1-10) и температуре 20-60°C.

Согласно результатам исследований, степень извлечения урана из насыщенной органической фазы в водную фазу увеличивается с ростом содержания мочевины в реэкстрагирующем растворе и составляет более 99% при концентрации реагента 6-12 моль/дм³ (О/В = 1). Это приблизительно в 1,5 раза больше, чем при использовании слабых растворов азотной кислоты, и, по данным экспериментов, позволяет сократить число ступеней реэкстракции. Высокая степень извлечения урана при реэкстракции из ТБФ растворами мочевины связана с образованием комплексов UO₂(NO₃)·4(NH₂)₂CO·H₂O, UO₂(NO₃)·2(NH₂)₂CO и UO₂(NO₃)·5(NH₂)₂CO·H₂O, являющихся более прочными соединениями, чем сольват UO₂(NO₃)·2ТБФ.

Влияние параметров реэкстракции на содержание урана в реэкстракте (г/дм³)

О/В	Концентрация в реэкстрагирующем р-ре, моль/дм ³				
	(NH ₂) ₂ CO				HNO ₃
	1	2	4	8	0,05
1	57,84	70,22	79,74	89,50	46,89
2	82,36	94,02	127,82	151,15	64,27
4	93,31	112,35	163,29	206,13	69,74
8	105,45	134,01	179,95	234,46	79,26

Степень извлечения урана из органической фазы в водную фазу также увеличивается с ростом температуры в интервале концентраций мочевины в реэкс-

трагирующем растворе 0,1-4 моль/дм³, что объясняется экзотермическим характером реакции образования сольвата $\text{UO}_2(\text{NO}_3) \cdot 2\text{ТБФ}$. При реэкстракции растворами с содержанием мочевины более 4 моль/дм³ происходит практически полное извлечение урана из ТБФ за счет процессов комплексообразования, что нивелирует влияние температуры.

Проведенные исследования показали, что за счет регулирования содержания мочевины в реэкстрагирующем растворе и объемного соотношения органической и водной фаз возможно получение реэкстрактов с концентрацией урана более 200 г/дм³.

ФОРМИРОВАНИЕ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ $\text{ZrO}_2 - \text{Y}_2\text{O}_3$ МЕТОДОМ ШЛИКЕРНОГО ЛИТЬЯ

Жиренкина Н.В.*, Закиров И.Ф., Машковцев М.А., Обабков Н.В., Титова С.М.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: nina_zhirenkina@mail.ru

THE FORMATION OF CERAMICS BASED ON $\text{ZrO}_2 - \text{Y}_2\text{O}_3$ BY THE METHOD OF SLIP CASTING

Zhirenkina N.V., Zakirov I.F., Mashkovtsev M.A., Obabkov N.V., Titova S.M.

UralFederalUniversity, Yekaterinburg, Russia

The influence of the method of synthesis of yttrium stabilized zirconium powders on the formation of slurry was investigated. The best sample for slip casting was obtained by precipitation at constant pH=8 with followed hydrothermal treatment.

Керамика на основе диоксида циркония обладает важными техническими свойствами такими как износостойкость, высокая коррозионная стойкость, прочность, жаростойкость, низкая теплопроводность [1].

Наиболее простым методом формования керамики на основе ZrO_2 (93%) – Y_2O_3 (7%) является шликерное литье, в котором для формования применяются жидкие суспензии, обладающие высокой текучестью, что позволяет снизить давление формования [2]. К основным свойствам, предъявляемым к порошкам для формирования шликера, относятся: химический и гранулометрический составы, насыпная плотность, текучесть, удельная поверхность, прессуемость (формуемость и уплотняемость), прочность прессовки [3].

Цель работы – определить влияние метода синтеза порошков оксида циркония, стабилизированного оксидом иттрия на формирование шликера из них. Порошок синтезировали осаждением гидратированных оксидов путем одновременного дозирования раствора соответствующих нитратов металлов и водного раствора аммиака в общий объем при заданном значении pH с последую-